

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-147458

(43)Date of publication of application : 05.07.1986

(51)Int.Cl.

H01M 4/86

(21)Application number : 59-142734

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 10.07.1984

(72)Inventor : IWAKI TSUTOMU  
HOSOI AKIHIRO  
NIKURA JUNJI  
GIYOUTEN HISAAKI

## (54) FUEL ELECTRODE FOR FUSED SALT FUEL CELL

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the characteristic of a fused salt fuel cell and to make the life longer by restraining the progression of sintering of a fuel electrode.

CONSTITUTION: As a fuel electrode of fused salt fuel cell, it is good to use a material which is slightly sintered during the operation of the electrode. In the fuel electrode of the fused salt fuel cell, it is possible to expect the most excellent characteristic. The material in which a powder layer consisting of nickel or

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-147458

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
 H 01 M 4/86

識別記号 庁内整理番号  
 S-7623-5H

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 熔融塩燃料電池用燃料極

⑯ 特 願 昭59-142734

⑰ 出 願 昭59(1984)7月10日

⑱ 発 明 者	岩 城 勉	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	細 井 昭 宏	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	新 倉 順 次	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	行 天 久 朗	門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1、発明の名称

熔融塩燃料電池用燃料極

2、特許請求の範囲

(1) ニッケルを主とする多孔体の電解質に接する側の面に、ニッケルを主とする粉末層を形成させた熔融塩燃料電池用燃料極。

(2) ニッケルを主とする多孔体が、焼結体または発泡状多孔体である特許請求の範囲第1項記載の熔融塩燃料電池用燃料極。

(3) ニッケル粉末が結着剤とともにニッケルを主とする多孔体面に塗着されている特許請求の範囲第1項記載の熔融塩燃料電池用燃料極。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、500~700℃程度で作動する熔融塩燃料電池、とくに熔融炭酸塩燃料電池の燃料極に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来、熔融塩燃料電池としては、熔融炭酸塩を

用いる系が最も一般的であり、この場合の炭酸塩としては、アルカリ金属炭酸塩が取り上げられている。すなわち、炭酸リチウム、それに炭酸ソーダ、炭酸カリなどの混合物をアルミン酸リチウムなどの耐熔融塩性のセラミック粉末とともに板状に加工し、これが燃料極と酸化極間に固定されて電池を構成している。

一方、燃料極としては、燃料が水素を主とする還元性の気体であるから、耐腐食性の観点からはめぐまれているとはいえ、一方では、これら熔融炭酸塩と接触しているので、熔融炭酸塩に耐える材料でなければならない。このような点から、種々の導電性材料が検討されているが、現在最もその対象として考えられているのは、ニッケルである。そして、電極の製法としても焼結法が普通であり、結局焼結式ニッケル極が検討の対象として最も進んだ構造といえる。つまり、カーボニルニッケルなど公知の粉末を還元性雰囲気<sup>中</sup>で芯材などとともに焼結して得られる方法による。

一方の酸化極には、リチウム化した酸化ニッケル

## 特開昭61-147458(2)

ルからなる多孔体が最も一般的であり、これら両極と電解質により電池を構成する。

このようにして構成した熔融塩燃料電池の特性の向上と長寿命化には、多くの課題がある。電極と電解質体との密着性が低下することの防止、ガス拡散電極である燃料極や酸化極と電解質、気体とのいわゆる三相帯をいかに多くし、それを長期に確保するか、それに電極の作動中での焼結の進行にともなう電極特性の劣化の抑制、耐食性の向上などがある。

これらに対処するために、たとえば、電極と電解質保持体を含む電解質体との間にさらに電解質を配した構造、ガス拡散電極の多孔度、厚さの調整、さらには添加剤の適用などが提案されていて一応の効果は得られているが、なお十分でない。

つまり、電解質が熔融状態で、保持体から他の電槽壁やガス供給管などへ移動することが寿命や特性の劣化になるが、これを電極と電解質体との間に余分の電解質を設けておくことによりある程度は電解質不足を抑制できることにはなる。また、

さらには発泡状骨格を有する導電体を芯材とする構造が含まれる。またニッケルのみの他にすでに提案されているCr, Zr, Al およびこれらの酸化物を加えることも好ましい。この場合にこれらの材料は、電極の多孔体用としても、また表面に形成する粉末層用としても用いられる。

また、この粉末層が、電極の働きを向上するためには、電極と電解質層間に保持されていることが前提であるから、電極と電解質との密着性に劣ることは好ましくない。さらに粉末を用いていても、500~700℃程度の作動温度で軽く焼結が進み、このように軽く焼結した状態が性能、電解質保持能力などの点ですぐれた性質を提供するので、本発明の電極構造は、この温度範囲で作動する電池つまり、熔融塩燃料電池に最適なのである。

なお、この電池系での燃料極としては、ニッケルを用いるものが、最も特性がよく安定性の点ですぐれているので、本発明はその改良として提案している。しかし、基本的には、燃料極として

燃料極の焼結が作動中に進行するのを抑制するのにCr, Zr, Al およびその酸化物などの添加がある程度効果がある。しかし、これらの十分な効果を発揮してこの電池系が長寿命になるまでには到っていないのが現状である。

## 発明の目的

そこで本発明は、電解質がガス拡散電極全体や電槽壁、配管などへ移動することを極力抑え、ガス拡散電極、とくに燃料極についての電解質の分布を反応側中心に保持させ、さらに燃料極の焼結の進行を抑制してすぐれた特性を長期にわたって維持させることにより、熔融塩燃料電池の特性の向上と長寿命化を可能にすることを目的とする。

## 発明の構成

本発明は、ニッケルあるいはニッケルを主とする多孔体を燃料極とし、この燃料極の電解質体と接する面に、ニッケルあるいはニッケルを主とする粉末層を形成させたことを特徴とする熔融塩燃料電池用燃料極である。この場合にニッケルあるいはニッケルを主とする多孔層としては、焼結体、

作動する材料からなる多孔体上に、燃料極として作動し、好ましくは、電極作動中に軽く焼結する材料であればよい。その点からたとえばステンレス鋼系の多孔体上にステンレス鋼系の粉末、ニッケルの多孔体上にステンレス鋼系の粉末、ステンレス鋼系の多孔体上にニッケル粉末の層などの組合せもすぐれた特性と寿命を発揮する。

## 実施例の説明

以下、本発明を最もすぐれた特性が期待できるニッケルを主とする燃料極について説明する。また、ニッケルの多孔体としては、発泡状ニッケル中にニッケルを主とする粉末を充てんして得られるものを用いた場合を例とする。

まず、公知の方法で得られた多孔度約97%、厚さ約1.8mm、平均孔径約200μmの発泡状ニッケルに、カーボニルニッケル粉末80重量部と金属クロム粉末20重量部をカルボキシメチルセルロースの2重量%水溶液でペースト状にした後にすり込むように充てんする。これを500Kg/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧した後、800℃で10分間、水

## 特開昭61-147458(3)

素中で焼結した。このようにして多孔度約65%、厚さ約1mmのニッケル主体多孔体を得た。

この多孔体の電解質と接する面に、同じくカーボニルニッケル粉末80重量部、クロム粉末20重量部の同じ粉末を電極1cmあたり約20mgになるようにポリエチレンの水性ディスパーション（固形分3%）中に分散しておいてスプレー法で塗着形成させる。これを乾燥後150℃で20分間加熱して多孔体面に付着させた後に電池を構成する。

電解質およびその保持体として、炭酸リチウムと炭酸カリウムとの混合塩を55重量%、アルミン酸リチウム粉末45重量%を含むペーストタイプを用い、酸化極には、公知のリチウムをドーパさせた酸化ニッケル極を用いた。

燃料ガスとしては、水素80%、二酸化炭素20%、酸化剤ガスとしては空気65%、二酸化炭素35%のそれぞれ混合気体を用いた。動作温度は650℃である。

上記の燃料極を用いた電池をAとし、比較のため

に、ニッケル主体の粉末層を形成せずに他はすべてAと同じにした電池をBとした。

第1図は、これら電池の運転150時間後に調べた電流-電圧特性である。図より明らかなように、本発明の場合は、燃料極の反応層に軽い焼結が行なわれている層があつて、実質表面積が大きく、また、この部分にも電解質が存在しているところから、三相帯が多くなり、これら理由によりAはBよりも特性の点でやさしくなっている。

つぎに第2図は、各電池を100mA/cm<sup>2</sup>の電流密度で連続放電した際の時間-電圧の関係である。作動時間3000時間でAでは燃料極に起因した電圧低下はBよりも少ないことが認められ、本発明の寿命向上への効果が大きいことが明らかである。その理由として本発明の燃料極では、軽く焼結した層が作動中に形成されることにより、電解質の保持や焼結が進みすぎることによる性能の低下を抑制できることなどがあげられる。

発明の効果

以上のように本発明によれば、燃料極の改良に

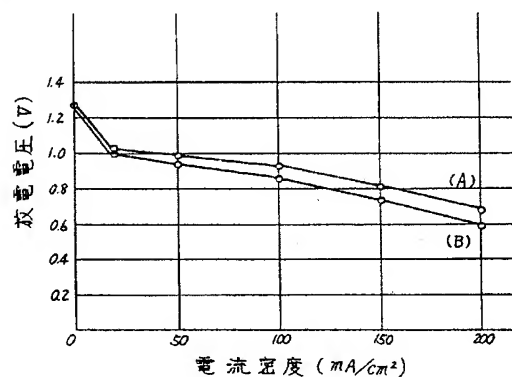
より、電解質保持体から電極への電解質の不必要な移動を抑制し、さらに燃料極の反応面積の増大と焼結の進み過ぎの抑制などが可能になり、熔融塩燃料電池の性能の向上と長寿命化を図ることができる。

## 4、図面の簡単な説明

第1図は実施例及び比較例の電池の電流-電圧特性を示す図、第2図は電圧の経時変化を示す図である。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図

